

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
10 mai 2001 (10.05.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 01/32365 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: B25B 13/06

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/03058

(22) Date de dépôt international:

2 novembre 2000 (02.11.2000)

(25) Langue de dépôt:

français

(26) Langue de publication:

français

(30) Données relatives à la priorité:

99/13676 2 novembre 1999 (02.11.1999) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*): FACOM  
[FR/FR]: 6 et 8, rue Gustave Eiffel, F-91420 Morangis  
(FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*): SEG-  
RETAIN, Richard, Alain, Eric [FR/FR]; 5, rue de  
Bourgneuf, F-58320 Pougues-Les-Eaux (FR).

(74) Mandataire: JACOBSON, Claude; Cabinet Lavoix, 2,  
place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

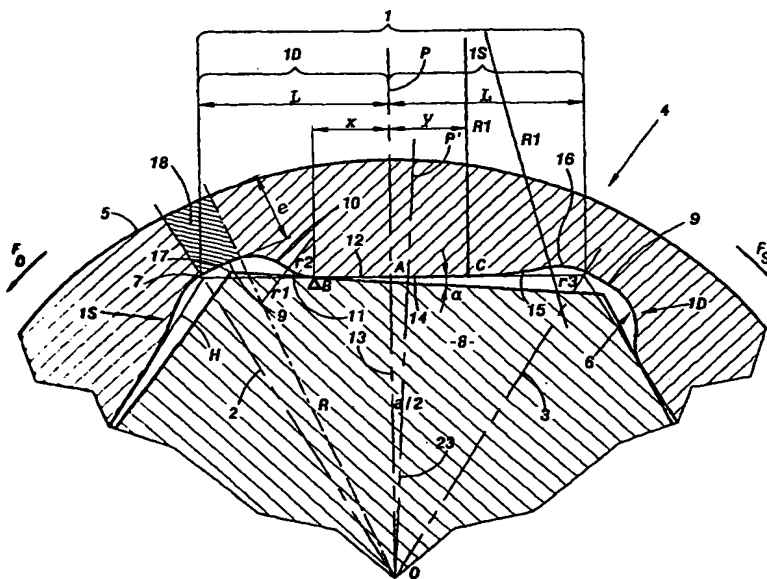
(81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,  
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (*régional*): brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CLAMPING/LOOSENING TOOL WITH ASYMMETRIC PROFILE

(54) Titre: OUTIL DE SERRAGE/DESSERRAGE A PROFIL ASYMETRIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a tool whereof at least one half-side (1D) of its active profile, corresponding to the loosening direction, comprises a rounded part (11) or a forward edge whereof the point (B) nearest to the associated side, of length 2L, of the regular polygon inscribed or circumscribed (H), is located at a distance (x) from the perpendicular bisector (13) of said side ranging between L/4 and 2L/3, said half-side being entirely released relative to said polygon of said point at the corresponding corner of the polygon. The invention is applicable to female and male tools for hexagonal or dodecagonal clamping/loosening.

[Suite sur la page suivante]

WO 01/32365 A1



(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée:**

— Avec rapport de recherche internationale.

(57) Abrégé: Au moins un demi-côté (1D) du profil actif (6) de l'outil, correspondant au sens du desserrage, comporte un arrondi (11) ou une arête d'attaque dont le point (B) le plus proche du côté associé, de longueur  $2L$ , du polygone régulier inscrit ou circonscrit (H), est situé à une distance ( $x$ ) de la médiatrice (13) de ce côté comprise entre  $L/4$  et  $2L/3$ , ledit demi-côté étant entièrement dégagé par rapport audit polygone de ce point au coin correspondant du polygone. Application aux outils femelles et mâles de serrage/desserrage à six ou douze pans.

Outil de serrage/desserrage à profil asymétrique.

La présente invention est relative à un outil de serrage/desserrage d'un organe fileté mené associé comportant un profil mené polygonal régulier, outil du type comprenant une tête dont le profil actif a une forme  
5 grossièrement polygonale, avec un polygone régulier inscrit ou circonscrit dont le côté a une longueur  $2L$ , un côté au moins du profil actif étant constitué de deux demi-côtés asymétriques l'un de l'autre par rapport au plan axial médian de ce côté.

10 L'invention s'applique en particulier aux outils femelles destinés à entraîner un écrou ou une tête de boulon mâle, telles que les douilles, les clés à pipe, les clés à œil et les clés à tuyauter, mais également aux outils mâles destinés à entraîner une vis dont la tête présente un  
15 évidemment polygonal.

Bien qu'il soit impératif de protéger l'écrou dans les conditions normales de serrage ou de desserrage, il est bien connu que, en pratique, les conditions à remplir ne sont généralement pas les mêmes dans les deux sens de  
20 rotation ; il est souvent acceptable de dégrader un écrou récalcitrant que l'on desserre, par exemple s'il est rouillé ou grippé, pourvu qu'on parvienne à le desserrer et qu'il soit remplacé par un organe neuf.

Le FR-A-2 703 619 propose des outils du type précité  
25 qui permettent d'appliquer à l'organe mené un couple supérieur dans un premier sens que dans l'autre sens avant destruction de la tête de l'outil. Dans ce document, pour augmenter la puissance dans le premier sens plutôt que dans l'autre sens, il est prévu d'utiliser un arrondi, c'est-à-  
30 dire un petit rayon de contact, pour incliner les vecteurs de force et augmenter ainsi le bras de levier de manière à diminuer les contraintes induites dans l'outil tout en augmentant les contraintes induites dans l'écrou. L'inconvénient réside dans le fait que l'attaque localisée

de chaque plat de l'écrou s'effectue près de chaque arête de l'écrou et près de chaque angle du profil.

L'invention a pour but d'obtenir une augmentation de la puissance au desserrage avec une meilleure protection de l'organe fileté et de l'outil.

A cet effet, l'invention a pour objet un outil du type précité, caractérisé en ce que le demi-côté correspondant à un premier sens d'entraînement comporte un arrondi ou une arête d'attaque dont le point le plus proche du côté associé du polygone régulier inscrit ou circonscrit, est situé à une distance de la médiatrice de ce côté comprise entre  $L/4$  et  $2L/3$ , ledit demi-côté étant entièrement dégagé par rapport audit polygone dudit point au coin correspondant du polygone, le demi-côté correspondant à l'autre sens d'entraînement comportant un arrondi ou une arête d'attaque dont le point le plus proche dudit côté associé est situé à une seconde distance de ladite médiatrice supérieure à ladite première distance.

Avec un tel outil, le contact outil/écrou est plus éloigné de l'arête de l'écrou et les contraintes sont mieux diffusées dans la tête de l'outil, dans ledit premier sens que dans l'autre sens.

Des exemples de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1A représente, en coupe transversale et en vue de dessus, une partie d'un outil femelle à six côtés conforme à l'invention, en cours de serrage d'un organe fileté mâle ;

- la Figure 1B est une vue analogue en cours de desserrage de l'organe fileté ;

- la Figure 2 est une vue analogue d'une variante ;

- la Figure 3 est une vue analogue d'une autre variante ;

- la Figure 4 est une vue analogue d'un outil femelle à douze côtés conforme à l'invention, en cours de desserrage d'un organe fileté mâle à six-pans ;

5 - la Figure 5 est une vue analogue de l'outil de la Figure 4, en cours de desserrage d'un organe fileté à douze pans ; et

- la Figure 6 est une vue analogue d'un outil mâle à six côtés suivant l'invention.

10 Sur chacune des Figures 1 à 3, O désigne le centre de la section de la tête de l'outil, laquelle a un profil actif grossièrement hexagonal dont on n'a représenté qu'environ un tiers du pourtour. Dans chaque cas, on décrira un côté 1 du profil, s'étendant entre deux coins virtuels et vu du point O sous un angle de  $60^\circ$  délimité par deux rayons  
15 2 et 3.

Dans l'exemple de la Figure 1, la tête 4 de l'outil comporte un profil actif femelle 6 à six côtés et est délimitée extérieurement par un cercle 5 de centre O. Le profil 6 est circonscrit à un hexagone H de même centre et  
20 de côté 2L, représenté en traits fins sur la Figure 1, dont les coins 7 se trouvent sur les rayons tels que 2 et 3.

Les organes filetés réels mâles à six-pans 8, par exemple un écrou ou une tête de boulon, comme représenté en traits pleins, sont plus petits que l'hexagone H et peuvent  
25 être coiffés avec un certain jeu, en fonction des tolérances de fabrication de ces organes 8 et de l'outil, par la tête 4.

Dans l'exemple de la Figure 1, le côté 1 est constitué, de gauche à droite sur le dessin, de deux demi-côtés, à savoir un demi-côté 1D qui correspond au sens du  
30 desserrage (action sur l'outil exercée dans le sens  $F_D$ ), et un demi-côté 1S qui correspond au sens du serrage (action de l'outil exercée dans le sens  $F_S$ ).

Le demi-côté 1D est constitué successivement, de gauche à droite :

- d'un arc de cercle 9 de centre O et de rayon R, concentrique par conséquent au cercle extérieur 5 ;

5        - d'un arrondi de raccordement 10, de petit rayon  $r_1$  ;

- d'un arrondi d'attaque 11, de petit rayon  $r_2$  ; et

10       - d'un segment de droite 12, confondu avec le côté de l'hexagone H et qui se termine en un point A situé sur la médiatrice 13 de ce côté.

Dans une variante non représentée, le segment 12 pourrait être remplacé par une courbe située à l'extérieur de l'hexagone H et raccordée tangentielllement à l'arrondi 11.

15       Le rayon R est légèrement supérieur à la longueur du rayon 2, de sorte que l'arc 9 n'interfère pas avec le coin 7. La différence des deux longueurs est minime et, à la limite, peut être nulle, comme illustré sur les Figures 4 et 5.

20       Les arcs 9 et 10 d'une part, 10 et 11 d'autre part, se raccordent tangentielllement, de même que l'arc 11 et le segment 12 ou la courbe précitée, dont le point de raccordement est noté B.

25       On peut ainsi définir un point B comme étant le point de l'arrondi d'attaque 11 le plus proche de l'hexagone H inscrit. Ce point B se trouve à une distance  $\underline{x} = 0,34L$  de la médiatrice 13. Au-delà du point B en allant vers le coin 7 le plus proche, le profil 6 est entièrement dégagé de l'hexagone H.

30       Compte-tenu des tolérances de fabrication du profil actif 6, la distance nominale du point B par rapport à la médiatrice 13 est sensiblement égale à  $0,35L$ .

Le demi-côté 1S est constitué successivement, de gauche à droite :

- d'un segment de droite 14 confondu avec le côté de l'hexagone inscrit H, et prolongeant par conséquent le segment 12 ;

- d'un arc de cercle d'attaque 15 de grand rayon  
5 R1 ; et

- d'un arrondi de coin 16 de rayon r3.

Le segment 14 se raccorde tangentielllement à l'arc de cercle 15, lequel se raccorde tangentielllement à l'arrondi 16. Ce dernier, de même, se raccorde  
10 tangentielllement à l'arc de cercle 9 du demi-côté 1D suivant, en tournant dans le sens horaire.

Le demi-côté 1S est, dans cet exemple, tel que décrit dans le EP-A-0 156 681 au nom de la Demanderesse. Des variantes analogues à ce qui a été décrit plus haut pour le  
15 demi-côté 1D sont possibles. Bien entendu, dans tous les cas, le côté 1 doit comporter au moins deux points situés sur l'hexagone H.

En désignant par C soit le point de raccordement du segment 14 et de l'arc 15, soit comme précédemment, le point  
20 de l'arrondi d'attaque 15 le plus proche de l'hexagone H, la distance y du point C à la médiatrice 13 est sensiblement  $y = 0,46L$ .

La relation qui s'établit est que  $\underline{x}$  est toujours inférieur à y, le ratio  $\underline{x}/y$  étant d'environ  $\frac{3}{4}$  dans l'exemple  
25 représenté.

Les rayons r1, r2 et r3 sont voisins les uns des autres. Pour des raisons de commodité de fabrication, on les choisit de préférence égaux, avec une valeur sensiblement égale à 0,25L.

30 Comme représenté sur la Figure 1A, lorsque la tête 4 est entraînée dans le sens  $F_s$  de serrage, du fait du jeu entre les deux pièces, le plat de l'organe 8 est attaqué par l'arc de cercle 15 après que la tête A a tourné d'un petit angle  $\beta$  par rapport à l'organe 8 avant d'entrer en contact

avec lui. Ceci protège efficacement cet organe sur toute la gamme de tolérances de fabrication, comme expliqué dans le EP-A-0 156 681 précité.

La distance à la médiatrice 13 du point de contact de l'arc 15 avec l'organe 8 est légèrement supérieure à  $y$ .

Lorsque la tête 4 est entraînée dans le sens  $F_D$  de desserrage, le plat de l'organe 8 est attaqué par l'arc de cercle 11, comme représenté sur la Figure 1B, où la tête 4 a tourné d'un petit angle  $\alpha$  par rapport à l'organe 8 avant d'entrer en contact avec lui, du fait du jeu entre les deux pièces.

Le point de contact du profil actif 6 avec l'organe 8 se trouve à une distance de la médiatrice 13 légèrement supérieure à  $x$ . On comprend qu'au-delà du point de contact en allant vers le coin 17 de l'organe 8, le profil 6 est entièrement dégagé de cet organe.

En considérant la médiatrice 23 du plat de l'organe 8 et du fait de la relation établie entre les distances  $x$  et  $y$ , chaque plat de l'organe 8 est attaqué au desserrage plus près de son plan médian  $P'$ , dont la trace est la médiatrice 23, par rapport au serrage. En éloignant le contact des coins 17, les zones fragiles de l'organe 8, c'est-à-dire les coins 17, sont donc mieux protégées qu'elles ne le sont avec l'agencement du FR-A-2 703 619.

Toutefois, la distance  $x$  reste suffisante pour conserver un bras de levier important lors de l'application du couple de desserrage, et pour ne pas augmenter de façon excessive la rotation  $\alpha$  de la tête 4 par rapport à l'organe 8 pour un jeu donné, c'est-à-dire pour une différence donnée entre les distances entre plats de l'hexagone H et de l'organe 8.

La présence de l'arrondi d'attaque 11 de petit rayon produit par ailleurs, au desserrage, un effet d'inclinaison du vecteur de force qui augmente le bras de levier, ce qui



contribue à l'augmentation des contraintes induites dans l'organe 8 et donc à l'augmentation du couple de desserrage appliqué à l'organe fileté.

De plus, les deux rayons, partant du centre 0, qui encadrent l'arc de cercle 9 définissent dans la tête 4, entre cet arc 9 et le cercle extérieur 5, une région 18 d'épaisseur radiale e constante, hachurée sur la Figure 1. Cette région 18 est une région à déformabilité élastique particulièrement élevée.

Des essais ont montré que la tête 4 permet d'augmenter très sensiblement, d'environ 10%, le couple de desserrage que l'on peut exercer avant destruction de la tête de l'outil, par rapport à une tête classique de même rayon extérieur et circonscrite à un hexagone H de même distance sur plats a, conforme au EP-A-0 156 681 précité.

Cet excellent résultat est dû à la position des arrondis ou arêtes d'attaque et à la présence des six zones déformables 18, qui contribuent à mieux diffuser et répartir les contraintes dans la tête 4.

La variante de la Figure 2 ne diffère de la précédente que par le remplacement de l'arrondi 11 par une arête vive 111, qui constitue le raccordement à angle vif de l'arrondi 10 et du segment 12. Cette arête définit au point B un point d'attaque unique de tous les organes 8, dans toute la gamme des tolérances de fabrication. Dans cette variante, on a  $x = 0,5L$ .

L'effet d'inclinaison du vecteur de force, au desserrage, assuré dans le cas de la Figure 1 par l'arrondi 11, est ainsi encore renforcé.

La variante de la Figure 3 diffère de celle de la Figure 1 par le remplacement des arcs 9 et 10 par un arc de cercle unique 109 qui se raccorde tangentiellement d'une part à l'arrondi de coin 16 du côté 1 de gauche, d'autre part à l'arrondi d'attaque 11. De même qu'à la Figure 1, on

a  $x$  sensiblement égal à 0,35 L. Le rayon R2 de l'arc 109 est nettement supérieur à  $r_1$  et est par exemple 0,5L.

On remarque que dans le cas de la Figure 3, à partir de l'extrémité droite d'un arrondi de coin 16, la tête 4  
5 comporte une épaisseur qui augmente progressivement jusqu'au point B.

La Figure 4 illustre l'application de l'invention à une tête 104 ayant un profil actif 106 à douze côtés. Pour cela, on reprend l'un des profils décrits plus haut, par  
10 exemple celui de la Figure 1, on supprime en quasi-totalité les segments BA et AC, et on fait tourner le demi-côté 1S de  $30^\circ$  dans le sens anti-horaire. Ainsi, chaque côté 101 du profil actif 106 est ramené à un angle au centre de  $30^\circ$ , compris entre les droites 2 et 13.

15 Le point B ne doit pas se trouver à droite de la bissectrice 19 dudit angle, ce qui impose  $x/L \geq \tan 15^\circ / \tan 30^\circ$ , soit  $x \geq 0,46L$ . Dans l'exemple représenté,  $x = 0,47L$ .

On a donc, sur chaque côté 101, successivement de gauche à droite :

20 - pour le demi-côté 101D : l'arc de cercle 9, qui est un peu plus court que précédemment, l'arrondi de raccordement 10, l'arrondi d'attaque 11, lequel est tangent à l'hexagone H au point B, et éventuellement une faible fraction du segment 12 ;

25 - pour le demi-côté 101S : éventuellement une faible fraction du segment 14, l'arc de cercle 15 et l'arrondi de coin 16.

Comme on le voit sur la Figure 4, l'arc de cercle 15 du côté 101 suivant, dans le sens horaire ou dans le sens  
30 anti-horaire, est tangent à l'hexagone H à l'extrémité gauche de l'arc 15.

La Figure 4 représente également l'utilisation de la tête 104 avec un organe fileté mâle 8 à six-pans. Dans le sens du desserrage, comme représenté, un côté 101 sur deux

attaque les plats de l'organe 8 par son arrondi 11. Dans le sens du serrage, les six autres côtés 101 attaquent l'organe 8 par leurs arcs de cercle 15.

Les effets techniques décrits plus haut en regard  
5 des Figures 1A et 1B restent présents, avec un bras de levier accru dans la même proportion que la distance  $x$  et un jeu angulaire  $\alpha$  réduit de façon correspondante. L'amplitude angulaire des zones 118 d'épaisseur constante  $e$  est également réduite. De plus, l'élasticité de la tête 104 est  
10 au moins maintenue du fait de la présence de douze creux au lieu de six dans le profil 106, et également du fait de la présence de douze zones 118 d'épaisseur  $e$  constante et à déformabilité élastique importante.

La Figure 5 représente l'utilisation de la même tête  
15 104 avec un organe fileté 108 à douze pans (ou deux fois six pans). Dans le sens du desserrage, chaque côté 101 attaque un plat de l'organe 108 par son arrondi 11. Dans le sens du serrage, chaque côté 101 attaque un autre plat de l'organe 108 par son arc de cercle 15. Le comportement de la tête 104  
20 est sensiblement le même que dans le cas de la Figure 4.

Dans chaque mode de réalisation des Figures 1 à 5, le couple maximal applicable à un organe fileté est nettement supérieur dans le sens du desserrage.

La Figure 6 illustre l'application de l'invention à  
25 un outil ayant une tête active mâle 204 à six côtés 201, destinée à entraîner un organe fileté femelle 208, par exemple une tête de vis, en six-pans creux.

Le demi-côté 201S, qui se trouve maintenant à gauche, peut être tout profil connu, par exemple un simple  
30 segment de droite comme représenté.

Le demi-côté 201D est constitué successivement, à partir de la médiatrice 213 du côté 201 :

- d'un segment de droite 212 confondu avec le côté de l'hexagone régulier  $H$  circonscrit au profil 206 ;

- d'un arrondi d'attaque 211, convexe, qui se raccorde tangentielllement au segment 212 au point B ; et

- d'un segment de droite 210, en retrait à l'intérieur de l'hexagone. Ce segment 210 forme une arête vive 220 avec le demi-côté 201S suivant.

Dans une variante non représentée, le segment 212 peut être remplacé par une courbe située à l'intérieur de l'hexagone H et se raccordant tangentielllement à l'arrondi 211. Bien entendu, dans tous les cas, l'ensemble du côté 201 doit comporter au moins deux points sur l'hexagone H.

La distance  $x$  est comme précédemment la distance du point B à la médiatrice 213. Elle est par exemple égale à  $0,51L$ .

On définit le point B comme étant le point de raccordement de 212 et de 211, soit, de façon générale, le point de l'arrondi 211 le plus proche de l'hexagone circonscrit H.

Dans ce mode de réalisation, lors du serrage, les coins 220 attaquent les plats du six-pans creux. Au desserrage, au contraire, ces mêmes plats sont attaqués par les six arrondis d'attaque 211. Par suite, les coins 220, qui constituent les régions fragiles de la tête 204, sont bien protégés, ce qui permet d'augmenter le couple maximal transmissible par l'outil. La distance du point de contact à la médiatrice 213 est légèrement supérieure à la valeur  $0,51L$  précitée.

Dans tous les modes de réalisation de l'invention décrits ci-dessus, les contraintes qui s'exercent dans la tête de l'outil sont mieux diffusées dans un premier sens que dans l'autre, alors que les contraintes de contact sur l'organe mené sont plus importantes dans ledit premier sens que dans l'autre, ce qui permet d'appliquer à l'organe mené un couple supérieur dans ledit premier sens que dans l'autre sens avant destruction de la tête de l'outil.

REVENDICATIONS

1 - Outil de serrage/desserrage d'un organe fileté mené associé (8 ; 108 ; 208) comportant un profil mené polygonal régulier, outil du type comprenant une tête (4 ; 104 ; 204) dont le profil actif (6 ; 106 ; 206) a une forme grossièrement polygonale, avec un polygone régulier (H) inscrit ou circonscrit dont le côté a une longueur  $2L$ , un côté (1 ; 101 ; 201) au moins du profil actif étant constitué de deux demi-côtés (1D, 1S ; 101D, 101S ; 201D, 201S) asymétriques l'un de l'autre par rapport au plan axial médian (F) de ce côté, caractérisé en ce que le demi-côté (1D ; 101D ; 201D) correspondant à un premier sens d'entraînement comporte un arrondi ou une arête d'attaque (11 ; 111 ; 211) dont le point (B) le plus proche du côté associé du polygone régulier inscrit ou circonscrit (H), est situé à une première distance (x) de la médiatrice (13 ; 213) de ce côté comprise entre  $L/4$  et  $2L/3$ , ledit demi-côté étant entièrement dégagé par rapport audit polygone dudit point (B) au coin correspondant (7) du polygone, le demi-côté (1S ; 101S ; 201S) correspondant à l'autre sens d'entraînement comportant un arrondi ou une arête d'attaque (15 ; 220) dont le point (C) le plus proche dudit côté associé est situé à une seconde distance (y) de ladite médiatrice (13 ; 213) supérieure à ladite première distance (x).

2 - Outil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ladite distance (x) est comprise entre  $L/3$  et  $L/2$ , notamment sensiblement égale à  $0,35L$  pour un profil actif femelle six-pans (6).

3 - Outil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit profil actif (106) est un profil femelle à douze côtés et en ce que ladite distance est comprise entre  $0,46L$  et  $2/3L$ , notamment entre  $0,46L$  et  $0,5L$ .

4 - Outil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ladite distance (x) est comprise entre  $L/3$  et  $2L/3$ , notamment sensiblement égale à  $0,51L$ , pour un profil actif mâle six-pans (206).

5            5 - Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, à profil actif (6 ; 106) femelle, caractérisé en ce que ledit demi-côté (1D ; 101D) est raccordé à un arrondi de coin (16) du profil actif.

10           6 - Outil suivant la revendication 5, caractérisé en ce que ledit raccordement est réalisé par un arc de cercle unique (109) qui s'étend jusqu'à l'arrondi (11) ou l'arête (111) d'attaque.

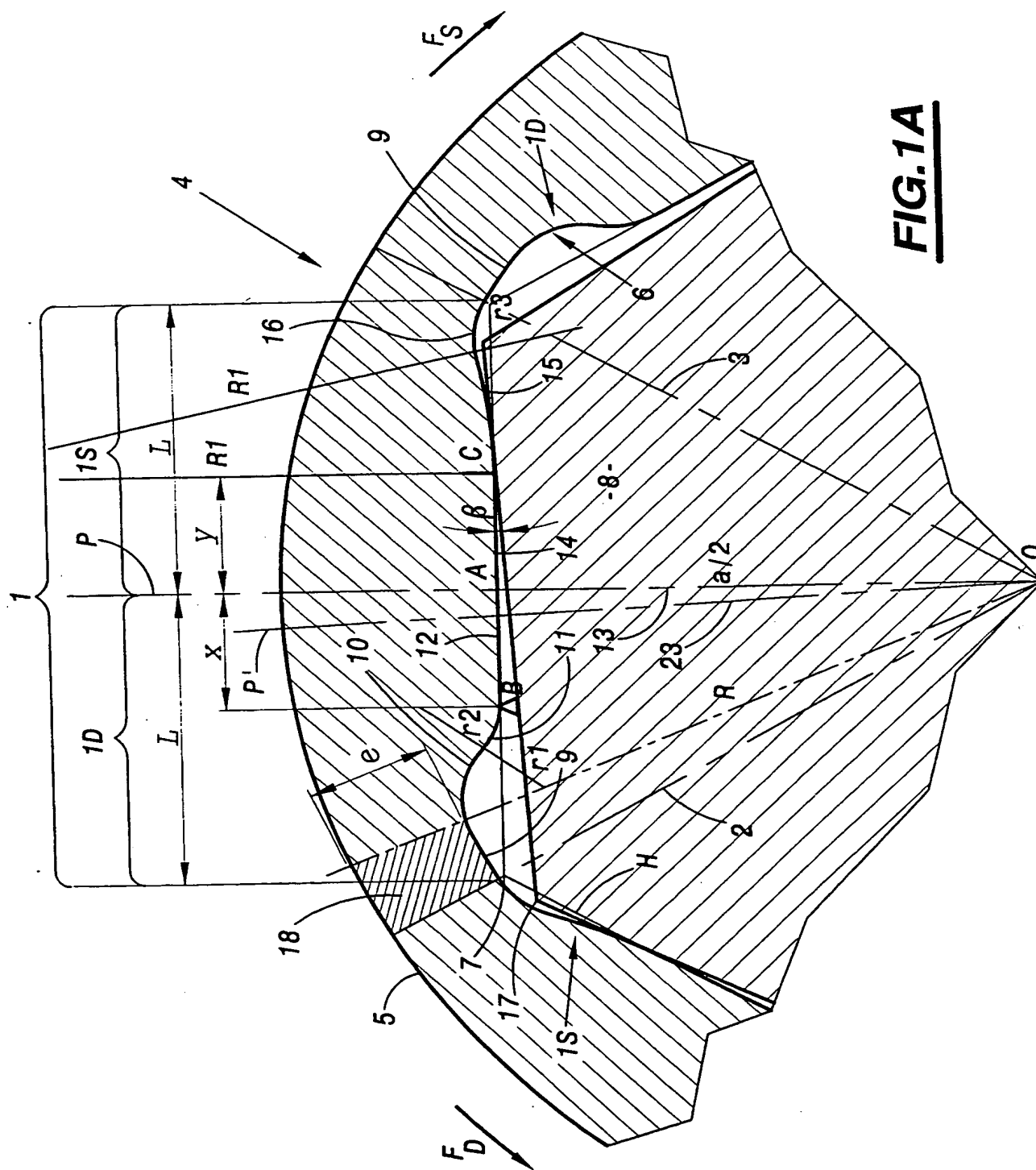
15           7 - Outil suivant la revendication 5, caractérisé en ce que, à partir dudit arrondi de coin (16), la tête (4 ; 104) comporte, en direction de la médiatrice (13) dudit côté (1 ; 101), une région (18) d'épaisseur (e) sensiblement constante, suivie d'une courbe de raccordement (10) qui s'étend jusqu'à l'arrondi (11) ou l'arête (111) d'attaque.

20           8 - Outil suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la région d'épaisseur sensiblement constante (18) est délimitée par deux arcs de cercle concentriques (5, 9), centrés au centre (0) du profil actif (6 ; 106).

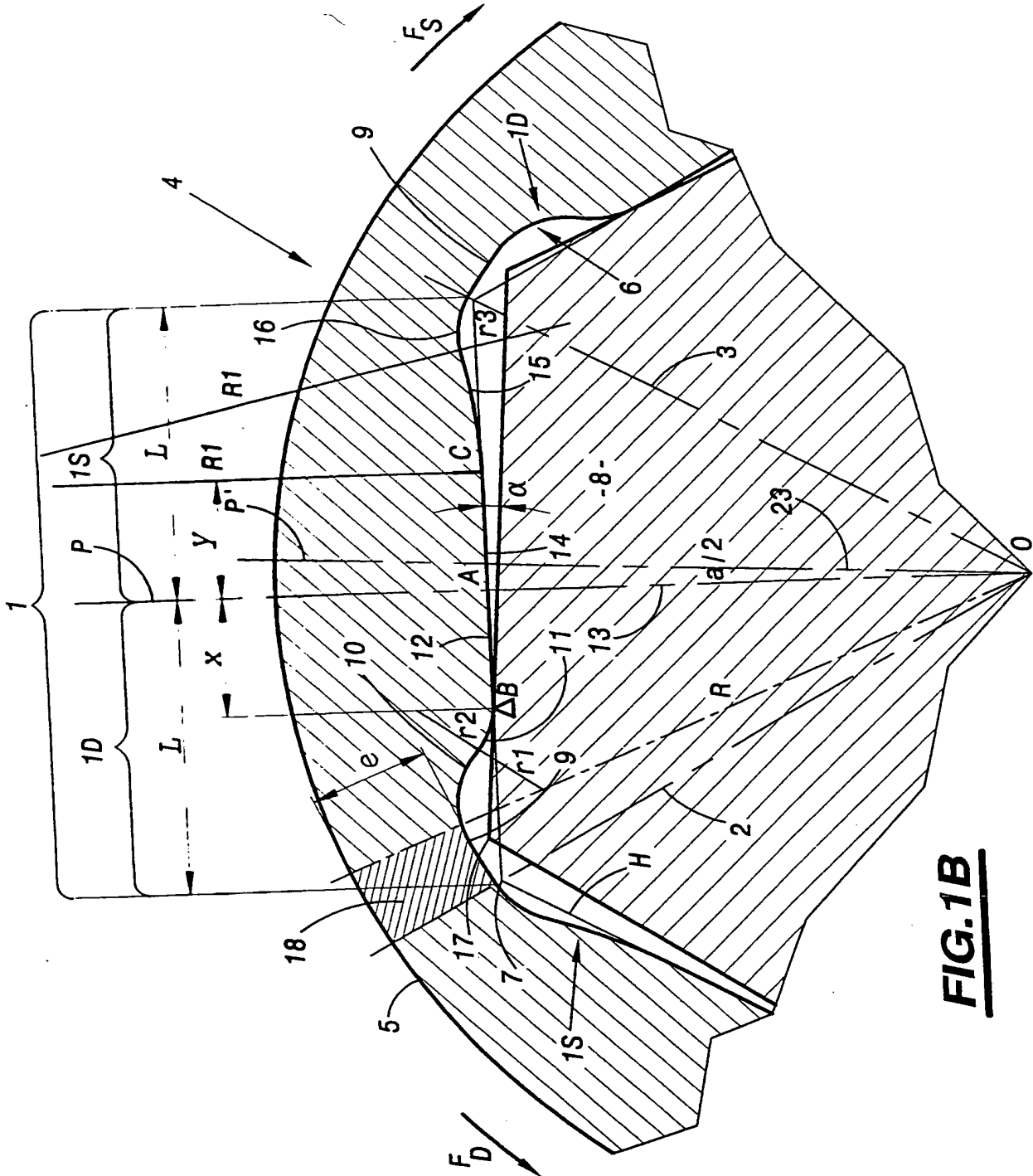
25           9 - Outil suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la courbe de raccordement (10) est un arc de cercle, notamment de même rayon que l'arrondi de coin (16).

          10 - Outil suivant l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que l'arrondi d'attaque (11) a un rayon voisin de  $0,25L$ .

30           11 - Outil suivant l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que l'arrondi d'attaque (11) a un rayon égal au rayon de l'arrondi de coin (16).



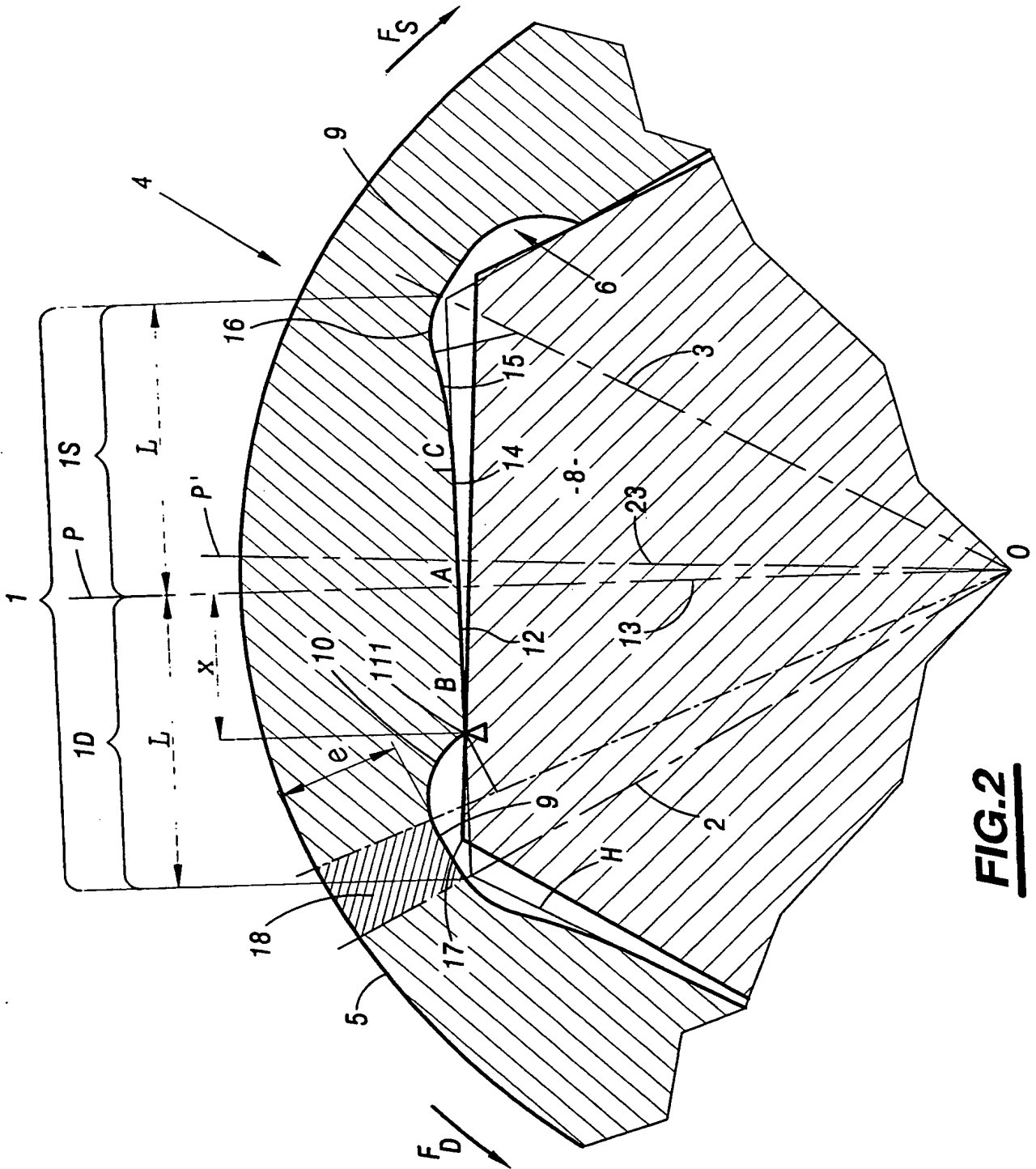
**FIG. 1A**



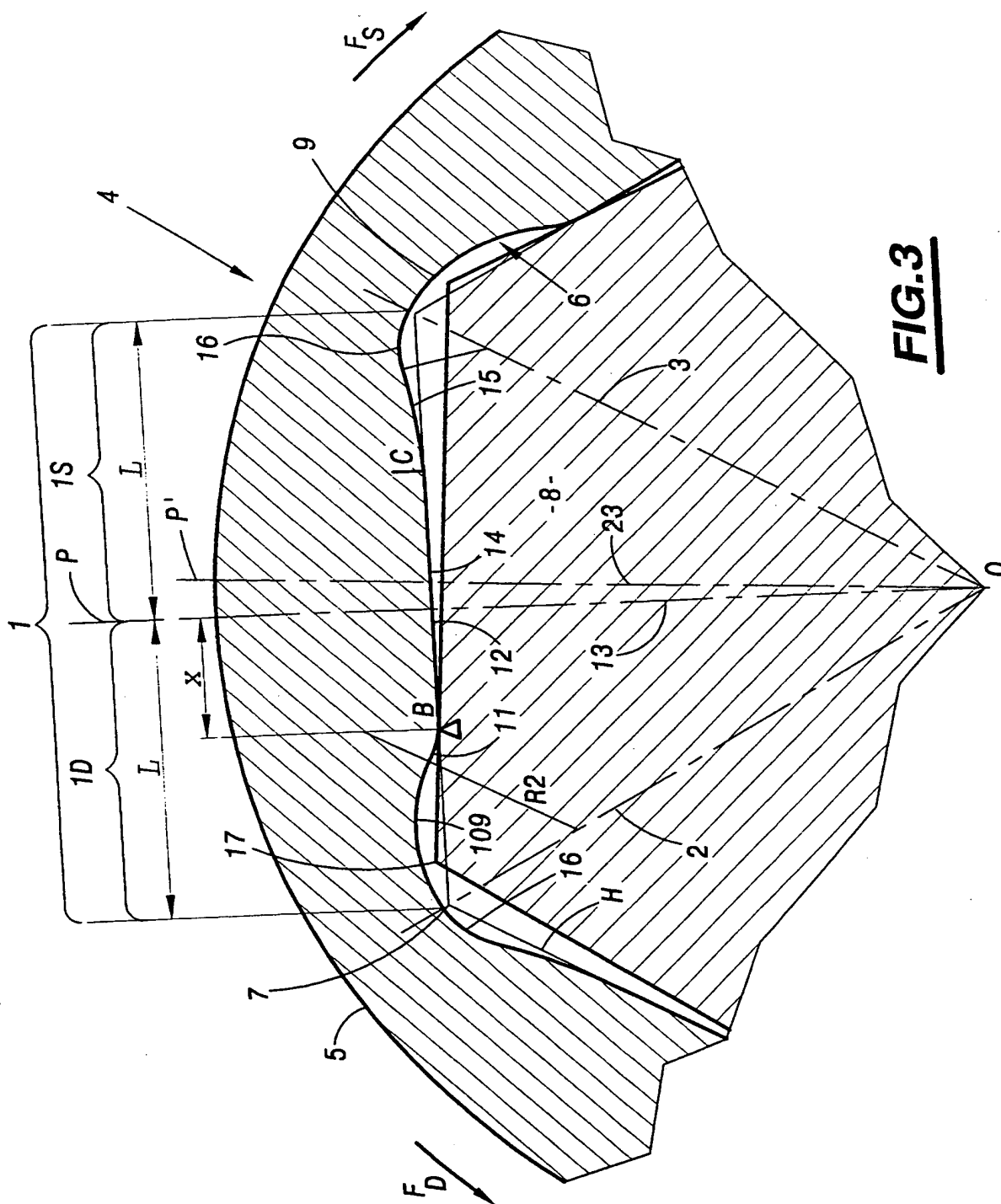
**FIG.1B**



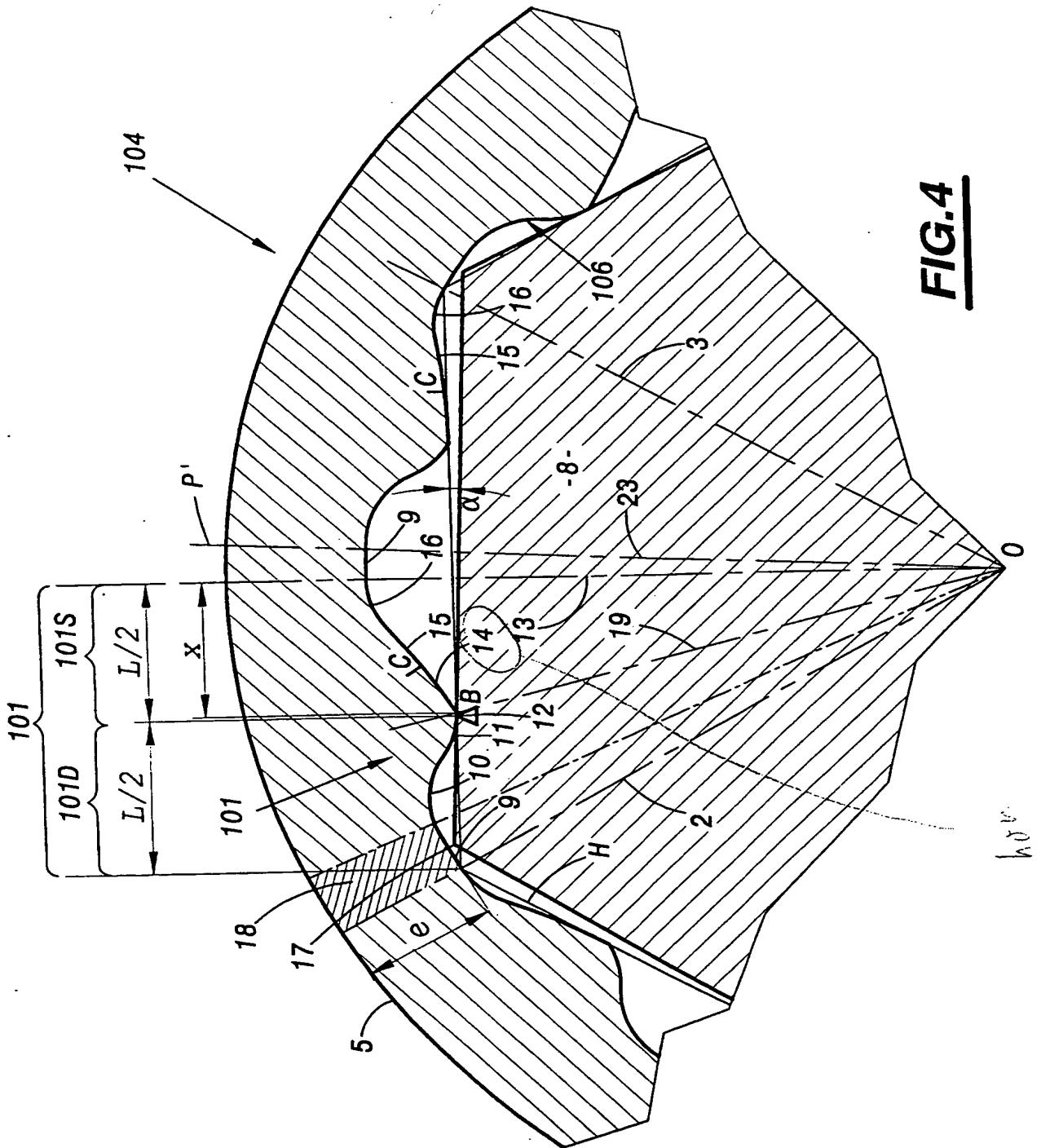
3/7

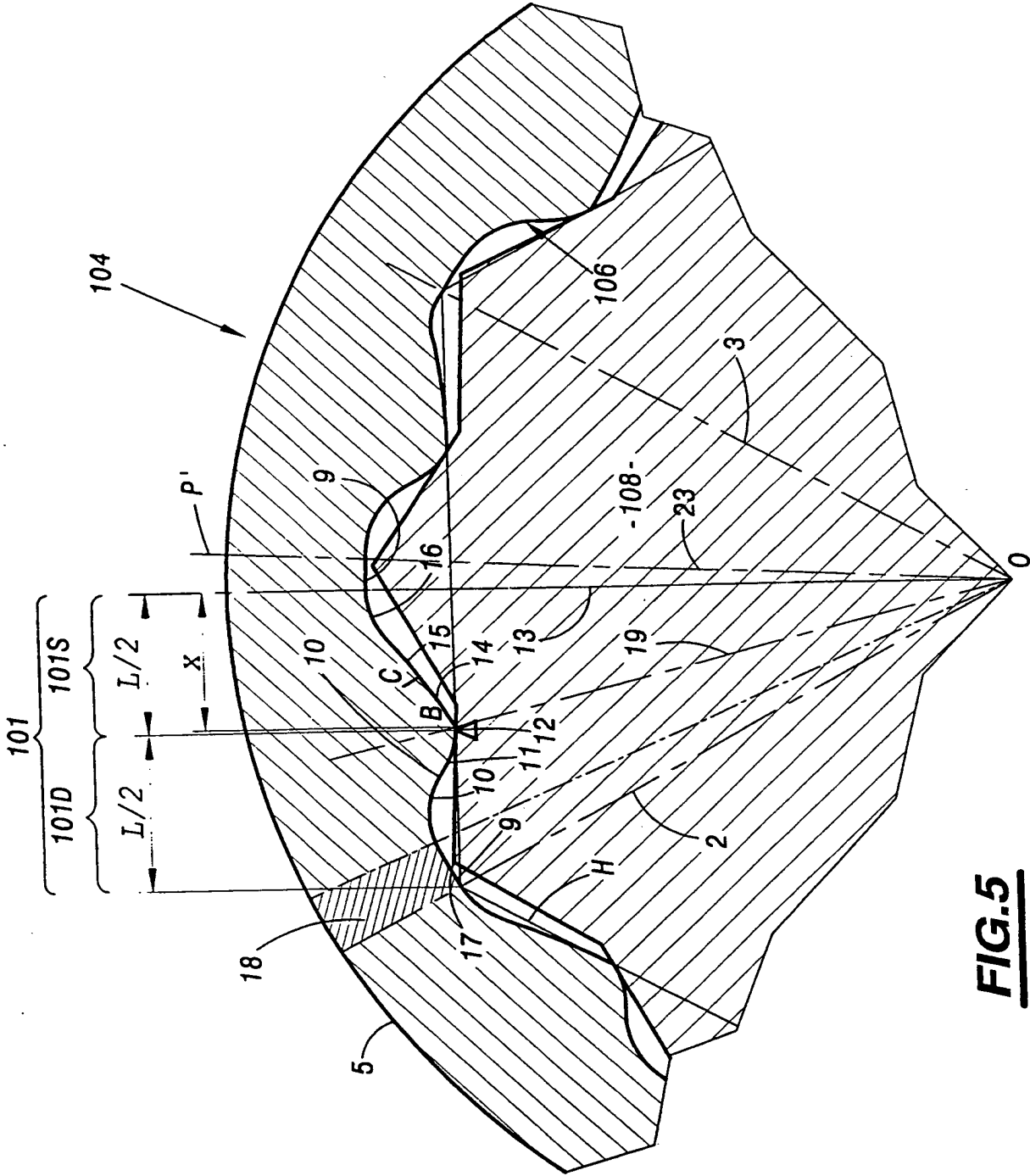


**FIG. 2**

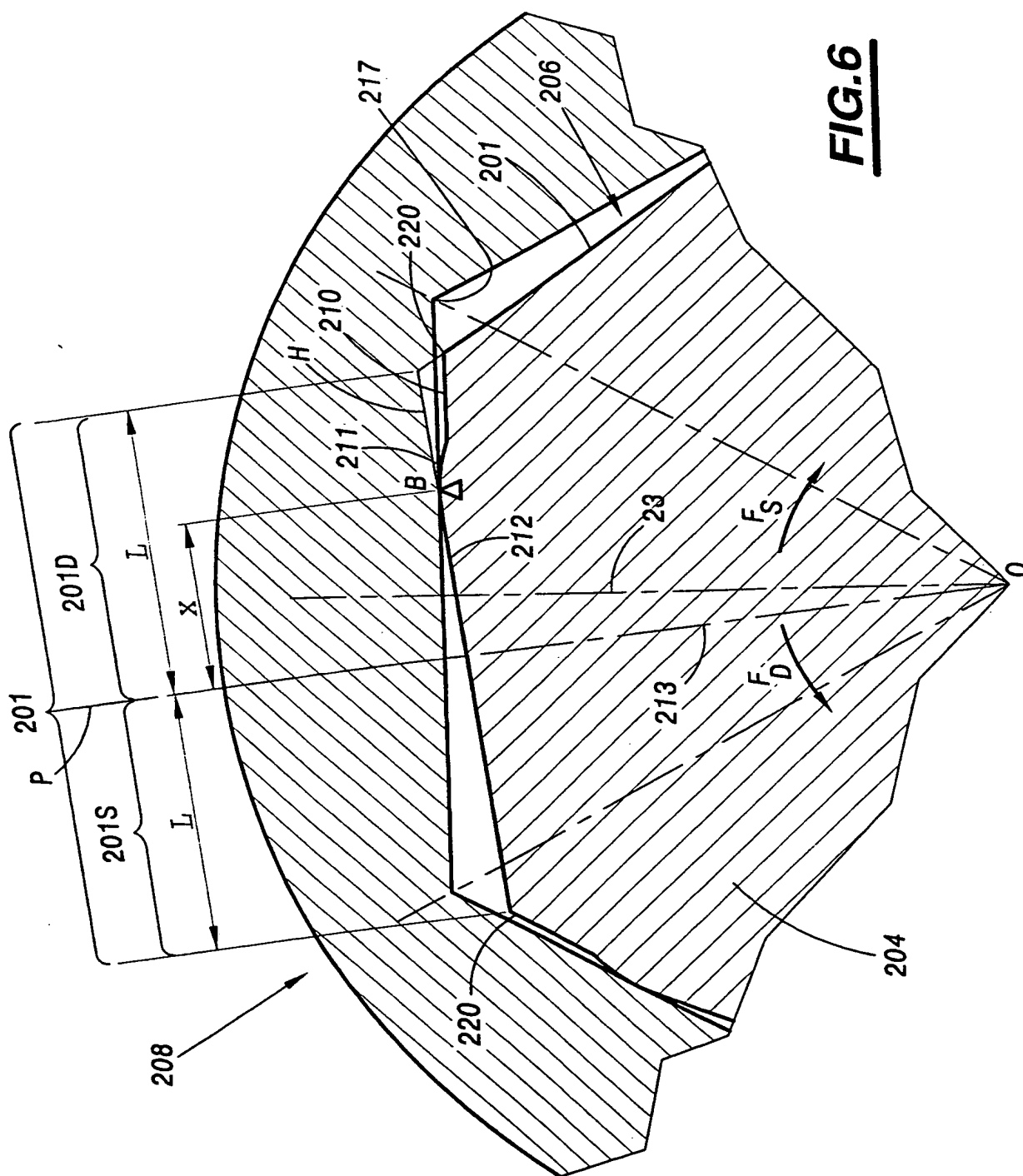


**FIG. 3**





**FIG.5**



**FIG. 6**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 00/03058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B25B13/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 703 619 A (FACOM) 14 October 1994 (1994-10-14) cited in the application abstract; claims; figures	1-10
Y	US 4 512 220 A (M.L.BARNHILL, III ET AL.) 23 April 1985 (1985-04-23) the whole document	1, 2, 5, 7-10
Y	EP 0 156 681 A (FACOM) 2 October 1985 (1985-10-02) page 3; claims; figures	3, 6
Y	DE 197 38 079 A (WERA-WERK HERMANN WERNER GMBH & CO) 4 March 1999 (1999-03-04) column 3, line 17 - line 31 column 3, line 55 - line 64 abstract; figure 8	4
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 February 2001

Date of mailing of the international search report

14/02/2001

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Majerus, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/03058

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 930 378 A (D.S.COLIN) 5 June 1990 (1990-06-05) column 6, line 26 - line 63 abstract; figures 4,10 ---	1-3
A	US 5 092 203 A (W.G.MADER) 3 March 1992 (1992-03-03) abstract; figures ---	1
A	US 3 908 488 A (ALFRED FREDERICK ANDERSEN) 30 September 1975 (1975-09-30) column 13, line 54 -column 14, line 23; figure 7 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/03058

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2703619 A	14-10-1994	DE 69406053 D DE 69406053 T EP 0630722 A ES 2109624 T JP 7052054 A US 5481948 A	13-11-1997 26-02-1998 28-12-1994 16-01-1998 28-02-1995 09-01-1996
US 4512220 A	23-04-1985	NONE	
EP 156681 A	02-10-1985	FR 2560099 A DE 3561378 D ES 284624 U US 4581957 A	30-08-1985 18-02-1988 01-08-1985 15-04-1986
DE 19738079 A	04-03-1999	AU 8807398 A DE 19881551 D WO 9911436 A	22-03-1999 10-08-2000 11-03-1999
US 4930378 A	05-06-1990	NONE	
US 5092203 A	03-03-1992	NONE	
US 3908488 A	30-09-1975	NONE	



## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

## Der Internationale No

PCT/FR 00/03058

### A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B25B13/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou a la fois selon la classification nationale et la CIB

### B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B25B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

### C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 703 619 A (FACOM) 14 octobre 1994 (1994-10-14) cité dans la demande abrégé; revendications; figures ---	1-10
Y	US 4 512 220 A (M.L.BARNHILL, III ET AL.) 23 avril 1985 (1985-04-23) le document en entier ---	1,2,5, 7-10
Y	EP 0 156 681 A (FACOM) 2 octobre 1985 (1985-10-02) page 3; revendications; figures ---	3,6
Y	DE 197 38 079 A (WERA-WERK HERMANN WERNER GMBH & CO) 4 mars 1999 (1999-03-04) colonne 3, ligne 17 - ligne 31 colonne 3, ligne 55 - ligne 64 abrégé; figure 8 ---	4

-/--

**X** Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

**"E"** document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*8\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 février 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/02/2001

\_\_\_\_\_  
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

**Majerus, H**

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. je Internationale No

PCT/FR 00/03058

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
-----------	--	-------------------------------

A	US 4 930 378 A (D.S.COLIN) 5 juin 1990 (1990-06-05) colonne 6, ligne 26 - ligne 63 abrégé; figures 4,10 ---	1-3
A	US 5 092 203 A (W.G.MADER) 3 mars 1992 (1992-03-03) abrégé; figures ---	1
A	US 3 908 488 A (ALFRED FREDERICK ANDERSEN) 30 septembre 1975 (1975-09-30) colonne 13, ligne 54 -colonne 14, ligne 23; figure 7 -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der. e Internationale No

PCT/FR 00/03058

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2703619 A	14-10-1994	DE 69406053 D DE 69406053 T EP 0630722 A ES 2109624 T JP 7052054 A US 5481948 A	13-11-1997 26-02-1998 28-12-1994 16-01-1998 28-02-1995 09-01-1996
US 4512220 A	23-04-1985	AUCUN	
EP 156681 A	02-10-1985	FR 2560099 A DE 3561378 D ES 284624 U US 4581957 A	30-08-1985 18-02-1988 01-08-1985 15-04-1986
DE 19738079 A	04-03-1999	AU 8807398 A DE 19881551 D WO 9911436 A	22-03-1999 10-08-2000 11-03-1999
US 4930378 A	05-06-1990	AUCUN	
US 5092203 A	03-03-1992	AUCUN	
US 3908488 A	30-09-1975	AUCUN	

**THIS PAGE BLANK (CONT'D)**